



Attorney Docket No. Q65306
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Shuuji YANO, et al.

Appln. No.: 09/898,060

Group Art Unit: 2871

Confirmation No.: 1329

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: July 5, 2001

For: REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

RECEIVED
11/13/01
TC, 26-10 MAIL ROOM

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-203944

Date: November 8, 2001



日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

Shuuji YANO, et al.
Filed: July 5, 2001
Q65306 Appln. No.: 09/898,060
Group Art Unit: 2871
(202) 293-7060 1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 7月 5日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-203944

出 願 人
Applicant(s):

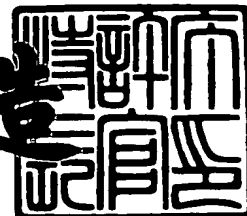
日東電工株式会社

RECEIVED
NOV 13 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3071354

【書類名】 特許願

【整理番号】 00NP393

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 矢野 周治

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

 【氏名】 梅本 清司

【特許出願人】

 【識別番号】 000003964

 【氏名又は名称】 日東電工株式会社

 【代表者】 山本 英樹

【代理人】

 【識別番号】 100088007

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 勉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 052386

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9006504

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射側面からの入射光を上下面の一方に形成した光出射手段を介して上下面の他方より出射する導光板における 1 又は 2 以上の側面に光源を配置してなる面光源装置の光出射側と、反射層を有する液晶表示パネルの視認側とを前記の導光板よりも屈折率が低い接着層を介して接着してなることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、導光板の屈折率が 1.49 以上で、接着層の屈折率が 1.48 以下である反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、接着層が全光線透過率 90% 以上のものである反射型液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 において、接着層がヘイズ値 10% 以下のものである反射型液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 において、導光板が上面に光出射手段を有し、その下面と入射側面の両基準平面に対する垂直面内において下面からの出射光の最大強度方向が下面の基準平面に対する法線に対して 30 度以内にある反射型液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 において、導光板が上面に光出射手段を有し、その光出射手段が下面の基準平面に対する傾斜角が 35～48 度の光路変換面を具備する断面略三角形の凸凹の複数からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1～6 において、導光板が上面に光出射手段を有し、その光出射手段が光路変換面と長辺面からなるプリズム状の凸凹の $50\mu\text{m}\sim 1.5\text{mm}$ ピッチの繰返し構造よりなり、かつ前記光路変換面が下面の基準平面に対し 35～48 度の傾斜角で入射側面側よりその対向端側に下り傾斜する斜面からなると共に当該基準平面に対する投影幅が $40\mu\text{m}$ 以下であり、前記の長辺面が当該基準平面に対し 0～10 度の傾斜角範囲にあってその全体の角度差が 5 度以内であり、最寄り辺の傾斜角差が 1 度以内で、しかも当該基準平面に対する投影幅が光路変換面のその 5 倍以上の斜面からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 において、導光板の光出射手段を形成する凸凹の稜線が入射側面の基準平面に対し ± 30 度以内の範囲にある反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、光の利用効率に優れて明るくて見易いフロントライト式の反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【発明の背景】

暗部等での視認を可能とするサイドライト型導光板よりなる面光源装置を視認側に有するフロントライト式の反射型液晶表示装置が知られていた（特開平 11-250715 号公報、特開平 11-306829 号公報、）。また面光源装置を単に視認側に配置するだけでは空気界面の介在で界面反射が増大し、その反射光が液晶表示パネルによる表示像と重複して白呆けやコントラスト低下の原因となることよりその防止を目的に接着層を介して接着したものもの提案されている（特開平 11-306903 号公報）。しかしながら従来の反射型液晶表示装置、特に画面サイズが 3 インチ以上のものやカラー表示のものにあっては、光源から遠離るほど輝度が大きく低下して明暗のバラツキが大きい問題点があった。

【0003】

【発明の技術的課題】

本発明は、点灯モードでの輝度のバラツキを抑制してコントラストや明るさ等の視認性に優れるフロントライト式の反射型液晶表示装置の開発を課題とする。

【0004】

【課題の解決手段】

本発明は、入射側面からの入射光を上下面の一方に形成した光出射手段を介して上下面の他方より出射する導光板における 1 又は 2 以上の側面に光源を配置してなる面光源装置の光出射側と、反射層を有する液晶表示パネルの視認側とを前記の導光板よりも屈折率が低い接着層を介して接着してなることを特徴とする反

射型液晶表示装置を提供するものである。

【 0 0 0 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、接着層を介した接着処理にて空気界面の介在を防止して導光板下面での反射を抑制し、その反射光と液晶表示パネルの表示像とが重複して白呆けやコントラスト低下を生じることを防止して良好な視認性を達成することができる。しかもその場合に導光板よりも屈折率が低い接着層を用いることにより点灯モードによる輝度のバラツキを大幅に抑制することができる。これは従来方式による問題を究明したことに基づく。

【 0 0 0 6 】

すなわち従来では、接着層と導光板又は／及び液晶表示パネルとの接着界面における反射を抑制することが輝度の向上に有利であり、従って接着界面での屈折率差を小さくするほど輝度の向上に有利であると考えられていた。しかしその場合には導光板の側面より入射した光やその伝送光が界面屈折率差の低下で接着層を透過してカラーフィルター層や偏光板に入射しやすくなり、そられに入射した光は吸収されやすい。ちなみに偏光板では通例その約半分が吸収される。そのためその吸収損失で後方に伝送される光が大きく減少し、これが画面サイズの大型化やカラー化で輝度のバラツキを大きくするものと考えられる。

【 0 0 0 7 】

一方、本発明によれば前記の入射光は、接着層との屈折率差で全反射されやすく、またその全反射は後方に伝送されやすい接着層への入射角の大きい光ほど受けやすいため入射光やその伝送光が導光板内に閉じ込められやすく後方への光の伝送効率が向上すると共に、偏光板やカラーフィルムター層等に入射しにくくなる。その結果、輝度のバラツキが低下して画面上での輝度の均一性が向上し、明るさとその均一性に優れてコントラスト等の表示品位に優れるフロントライト式の反射型液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施形態】

本発明による反射型液晶表示装置は、入射側面からの入射光を上下面の一方に

形成した光出射手段を介して上下面の他方より出射する導光板における 1 又は 2 以上の側面に光源を配置してなる面光源装置の光出射側と、反射層を有する液晶表示パネルの視認側とを前記の導光板よりも屈折率が低い接着層を介して接着してなるものである。その例を図 1、2 に示した。1、11 が導光板、2 が光源、10 が面光源装置、20 が反射層を有する液晶表示パネル、12 が接着層である。また A が導光板の光出射手段、21 が反射層、21' が電極兼用の反射層、22 が液晶層、23、23'、23'' がセル基板であり、24 は偏光板、25 は光拡散層である。

【0009】

導光板としては、入射側面からの入射光を上下面の一方に形成した光出射手段を介して上下面の他方より出射する適宜なものを用いる。一般には図例の如く上面、それに対向する下面及び上下面間の側面からなる入射側面を有する形態の透明な板状物が用いられる。導光板は、図例の如く同厚型のものであってもよいし、入射側面に対向する対向端の厚さを入射側面のそれよりも薄くした楔形等の形態を有するものであってもよい。対向端の薄型化は、軽量化や入射側面からの入射光ないしその伝送光の光出射手段への入射効率の向上などの点より有利である。

【0010】

導光板の上下面の一方、一般には図例の如く導光板を介して視認するフロントライト式であることよりその上面に形成する光出射手段は、上記した出射特性を示す適宜なものにて形成することができる。入射側面からの入射光を上面の光出射手段を介して下面より指向性よく効率的に出射させ、かつ下面からの入射光を上面より散乱なく効率よく透過させるもの、就中、正面ないしその近傍方向での良視認性などの点より図 3 に例示した如く入射側面より入射した光ないしその伝送光（太矢印）が下面より出射した場合にその出射光の最大強度 K を示す方向 θ が下面の基準平面に対する法線 H に対して 30 度以内にあるものが好ましい。

【0011】

また前記において上面からの漏れ光と下面からの出射光による表示像との重複によるコントラストの低下を防止する点よりは、前記の法線 H に対して 30 度以

内の方向における上面からの漏れ光の最大強度が下面における前記最大強度 K の $1/5$ 以下のものが好ましい。前記方向の上面からの漏れ光は、最大強度 K を示す下面からの出射光の反射層を介した反射光と重複しやすく、前記の上面漏れ光／下面出射光の最大強度比が大きいと表示像の強さを相対的に減殺しやすく、コントラストを低下させやすい。

【 0 0 1 2 】

反射型液晶表示装置とした場合の明るさやコントラスト等の表示品位の向上などの点よりさらに好ましい導光板は、図 3 の如く入射側面と下面の両基準平面に対する垂直面内（図上の断面）において前記 θ が 28 度以内、就中 25 度以内、特に 20 度以内にあるものである。また前記の法線 H を基準に入射側面の側を負方向としたとき最大強度 K の方向と同じ角度 θ の上面からの漏れ光の強度 L が当該最大強度 K の $1/10$ 以下、就中 $1/15$ 以下、特に $1/20$ 以下であるものである。当該漏れ光は、最大強度 K を示す光の正反射方向と重複するため前記 L/K の値が大きいと表示像の強さを相対的に減殺しコントラストを低下させる。

【 0 0 1 3 】

上記した最大強度 K 方向や最大強度 K ／漏れ光強度 L 比等の特性を達成する点などより好ましい光出射手段は、図例の如く入射側面（矢印元）と対面する光路変換面 $A1$ を有する光出射手段 A 、就中、下面の基準平面に対する傾斜角が 35～48 度の光路変換面 $A1$ を具備する凸凹の複数、特にその凸凹の繰返し構造からなる光出射手段 A が好ましい。

【 0 0 1 4 】

前記凸凹の繰返し構造は、等辺面からなる凸部又は凹部にても形成しうるが、光の利用効率や前記した下面よりの出射光を反射層で反転させて上面より正面（垂直）方向に指向性よく出射させる点などより特に好ましい凸凹構造は、図 2 の例の如き下面の基準平面に対する傾斜角が 35～48 度（ $\theta 1$ ）で入射側面（矢印元）の側よりその対向端の側に下り傾斜する光路変換面 $A1$ を具備する断面略三角形の凸凹を所定のピッチで形成し、そのピッチ間に導光板 11 の上面に基づく当該傾斜角が 0～10 度の平坦面 $1a$ を配置した繰返し構造や、図 1 の例の如き前記光路変換面 $A1$ と当該傾斜角が 0～10 度の長辺面 $A2$ （ $\theta 2$ ）からなる

プリズム状凸凹の繰返し構造よりなるものである。

【 0 0 1 5 】

なお前記の凸凹は、突起（凸）か溝（凹）かによる。光路変換面 A 1 を傷付き難くして耐久性の向上を図る点よりは溝構造による光出射手段が好ましい。その凸凹において前記の光路変換面 A 1 は、側面よりの入射光の内その面に入射する光を反射して下面に供給する役割をする。その場合、その傾斜角 $\theta 1$ を $35 \sim 48$ 度とすることにより側面入射光ないしその伝送光を下面に対し垂直性よく反射し、上記した最大強度 K の方向が法線 H に対し 30 度以内の下面出射光を得て、液晶表示パネルの反射層を介して正面への指向性に優れる出射光（照明光）を効率よく得ることができ、明るい表示を達成することができる。

【 0 0 1 6 】

正面への指向性等の点より光路変換面の好ましい傾斜角 $\theta 1$ は、導光板内部を伝送される光のスネルの法則による屈折に基づく全反射条件が例えば屈折率 1.5 では ± 41.8 度であることなどを考慮して $38 \sim 45$ 度、就中 $40 \sim 44$ である。なお全反射条件を満足せずに光路変換面を透過して漏れ光となる一部の光は、正面方向に対し 60 度以上の大きい角度で出射して正面方向近傍の視認に影響しにくい、傾斜角 $\theta 1$ が 48 度を超えると上面よりの漏れ光が増大しやすくなり光利用効率の点で不利となる。

【 0 0 1 7 】

一方、光路変換面 A 1 間の長辺面 A 2 や平坦面 1 a は、それに入射する伝送光を反射して光路変換面に供給すると共に、光路変換面による反射光を液晶表示パネルの反射層を介し反転させて上面より透過させること、及び反射モードでの外光を入射させてそれを前記反射層を介し反射させて上面より透過させることを目的とする。かかる点より下面の基準平面に対する長辺面 A 2 の傾斜角 $\theta 2$ 又は平坦面 1 a の角度は、 $0 \sim 10$ 度であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

長辺面等の当該傾斜角 $\theta 2$ は 0 度（水平面）であってもよいが、 0 度超とすることで長辺面等に入射した伝送光を反射して光路変換面に供給する際に伝送光を平行光化することができ、光路変換面を介した反射光の指向性を高めることがで

きて、表示に有利となる。一方、当該傾斜角 $\theta 2$ 等が 10 度を超えると長辺面等への入射率が低下して対向端側への光供給が不足し発光が不均一化しやすくなり、屈折による光路変更も大きくなって正面方向の光量が低下し表示に不利となる。また導光板の断面形状においても対向端側の薄型化が困難となり、光出射手段への入射光量も減少して発光効率も低下しやすくなる。

【 0 0 1 9 】

伝送光の平行光化による出射光の集光化や正面方向の光量増加、漏れ光の抑制等の前記性能などの点より長辺面等の好ましい傾斜角は、8 度以下、就中 5 度以下である。上記の如く光路変換面と長辺面ないし平坦面の当該傾斜角を調節することにより、出射光に指向性をもたせることができ、それにより下面に対して垂直方向ないしそれに近い角度で光を出射させることが可能になる。

【 0 0 2 0 】

導光板の長辺面を介した表示像の視認性などの点より好ましい長辺面は、その傾斜角 $\theta 2$ の角度差を導光板の全体で 5 度以内、就中 4 度以内、特に 3 度以内としたものであり、最寄りの長辺面間における傾斜角 $\theta 2$ の差を 1 度以内、就中 0.3 度以内、特に 0.1 度以内としたものである。これにより透過する長辺面の傾斜角 $\theta 2$ の相違等により表示像が受ける影響を抑制することができる。長辺面による透過角度の偏向が場所によって大きく相違すると不自然な表示像となり、特に近接画素の近傍における透過像の偏向差が大きいと著しく不自然な表示像となりやすい。

【 0 0 2 1 】

前記した傾斜角 $\theta 2$ の角度差は、長辺面の傾斜角が上記した 10 度以下にあることを前提とする。すなわち斯かる小さい傾斜角 $\theta 2$ として長辺面透過時の屈折による表示像の偏向を抑制して許容値内とすることを前提とするものであり、これは観察点を垂直方向近傍に設定して最適化した液晶表示装置の最適視認方向を変化させないことを目的とする。表示像が偏向されると最適視認方向が垂直方向近傍からズレると共に、表示像の偏向が大きいと導光板上面からの漏れ光の出射方向に近付いてコントラストの低下などその影響を受けやすくなる場合もある。なお長辺面等の傾斜角 $\theta 2$ を 10 度以下とする条件には、透過光の分散等の影響

も無視できる程度のものであることなども含まれている。

【 0 0 2 2 】

また明るい表示像を得る点よりは、外光の入射効率に優れ、液晶表示パネルによる表示像の透過光率ないし出射効率に優れるものが好ましい。かかる点より、下面の基準平面に対する長辺面ないし平坦面の投影面積が光路変換面のその5倍以上、就中10倍以上、特に15倍以上のプリズム状ないし断面略三角形の凸凹とすることが好ましい。これにより、液晶表示パネルによる表示像の大部分を長辺面ないし平坦面を介して透過させることができる。

【 0 0 2 3 】

なお液晶表示パネルによる表示像の透過に際して、光路変換面に入射した表示像は入射側面側に反射されて上面より出射しないか、下面に対する法線を基準に長辺面等を透過した表示像とは反端側の大きく異なる方向に偏向されて出射し、長辺面等を介した表示像に殆ど影響を及ぼさない。よって表示光の透過不足で不自然な表示となることを防止する点などより画素と光路変換面がオーバーラップする面積を小さくして長辺面等を介した十分な光透過率を確保することが好ましい。

【 0 0 2 4 】

一般に液晶表示パネルの画素ピッチは100～300 μm であることを鑑みた場合、前記の点より光路変換面は、下面の基準平面に対する投影幅に基づいて40 μm 以下となるように形成されていることが好ましい。なお光路変換面の投影幅が小さくなるほどその形成に高度な技術が必要となり凸凹の頂部が一定以上の曲率半径からなる丸みをもつと散乱効果が現れて表示像の乱れの原因となりやすく、また一般に蛍光管のコヒーレント長が20 μm 程度とされている点などよりも光路変換面の投影幅が小さくなると回折等による表示品位の低下原因となりやすいことなどより、特に好ましい光路変換面の投影幅は1～20 μm 、就中5～15 μm である。

【 0 0 2 5 】

前記の点より光路変換面の間隔は大きいことが好ましいが、一方で光路変換面は上記したように側面入射光の実質的な出射機能部分であるから、その間隔が広

すぎると点灯時の照明が疎となってやはり不自然な表示となる場合があり、それらを鑑みた場合、図3に例示した如くプリズム状ないし断面略三角形の凸凹の繰返しピッチPは、 $50\mu\text{m}\sim 1.5\text{mm}$ とすることが好ましい。なおピッチは、一定であってもよいし、例えばランダムピッチや所定数のピッチ単位をランダム又は規則的に組合せたものなどの如く不規則であってもよい。

【0026】

凸凹からなる光出射手段の場合、液晶表示パネルの画素と干渉してモアレを生じる場合がある。モアレの防止は、凸凹のピッチ調節で行いうるが、上記したように凸凹のピッチには好ましい範囲がある。従ってそのピッチ範囲でモアレが生じる場合の解決策が問題となる。本発明においては画素に対して凸凹を交差状態で配列しうるように凸凹を入射側面の基準平面に対し傾斜状態に形成してモアレを防止する方式が好ましい。その場合、傾斜角が大きすぎると光路変換面等を介した反射に偏向を生じて出射光の方向に大きな偏りが発生し、導光板の光伝送方向における発光強度の異方性が大きくなって光利用効率も低下し、表示品位の低下原因となりやすい。

【0027】

前記の点より入射側面の基準平面に対する凸凹の配列方向、すなわち凸凹の稜線方向の傾斜角は、 ± 30 度以内、就中 ± 28 度以内、特に ± 25 度以内とすることが好ましい。なお、 \pm の符号は入射側面を基準とした傾斜の方向を意味する。液晶表示パネルの解像度が低くてモアレを生じない場合やモアレを無視しうる場合には、凸凹の配列方向は入射側面に平行なほど好ましい。

【0028】

導光板は、上記したように適宜な形態とすることができる。楔形等とする場合にもその形状は適宜に決定でき、直線面や曲面などの適宜な面形状とすることができる。また光出射手段を形成する光路変換面やプリズム状凸凹も直線面や屈折面や湾曲面等の適宜な面形態に形成されていてよい。さらに凸凹は、ピッチに加えて形状等も異なる凸凹の組合せからなっていてよい。加えて凸凹は、稜線が連続した一連の凸部又は凹部として形成されていてよいし、所定の間隔を有して稜線方向に不連続に配列した断続的な凸部又は凹部として形成されていてよい。

い。

【 0 0 2 9 】

導光板における下面や入射側面の形状については、特に限定はなく、適宜に決定してよい。一般には可及的に平滑でフラットな下面及びその下面に対して垂直な入射側面とされる。入射側面については、例えば湾曲凹形などの光源の外周等に応じた形状として、入射光率の向上をはることもできる。さらに光源との間に介在する導入部を有する入射側面構造などとすることもできその導入部は、光源などに応じて適宜な形状とすることができる。

【 0 0 3 0 】

導光板は、光源の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では、例えばアクリル系樹脂やポリカーボネート系樹脂、ノルボルネン系樹脂やエポキシ系樹脂等で代表される透明樹脂やガラスなどがあげられる。複屈折を示さないか、複屈折の小さい材料で形成した導光板が好ましく用いられる。

【 0 0 3 1 】

導光板は、切削法にても形成でき、適宜な方法で形成することができる。量産性等の点より好ましい製造方法としては、熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線ないし放射線等で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などがあげられる。

【 0 0 3 2 】

なお導光板は、例えば光の伝送を担う導光部にプリズム状凸凹等の光出射手段を形成したシートを接着したものの如く、同種又は異種の材料からなる部品の積層体などとして形成されていてもよく、1種の材料による一体的単層物として形成されている必要はない。

【 0 0 3 3 】

導光板の厚さは、使用目的による導光板のサイズや光源の大きさなどにより適宜に決定することができる。液晶表示装置等の形成に用いる場合の一般的な厚さ

は、その入射側面に基づき 1 0 mm 以下、就中 0. 1 ~ 5 mm、特に 0. 3 ~ 3 mm である。また明るい表示を達成する点などより好ましい導光板は、上下面方向の入射光、特に下面から上面への垂直入射光の全光線透過率が 9 0 % 以上、就中 9 2 % 以上、特に 9 5 % 以上で、ヘイズが 3 0 % 以下、就中 1 5 % 以下、特に 1 0 % 以下のものである。

【 0 0 3 4 】

面光源装置は、図例の如く導光板 1、1 1 の入射側面に光源 2 を配置することにより形成でき、その光源としては適宜なものを用いる。一般には例えば（冷，熱）陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したアレイ体、あるいは点光源を一定又は不定間隔の線状発光状態に変換する装置を用いた光源などが好ましく用いる。低消費電力性や耐久性等の点よりは、冷陰極管が特に好ましい。光源は、導光板の 1 又は 2 以上の側面に配置することができる。

【 0 0 3 5 】

面光源装置の形成に際しては、必要に応じて図例の如く光源 2 からの発散光を導光板の入射側面に導くために光源を包囲する光源ホルダ 3 などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。光源ホルダとしては、高反射率金属薄膜を付設した樹脂シートや金属箔などが一般に用いられる。光源ホルダを導光板の端部に接着剤等を介して接着する場合には、その接着部分については光出射手段の形成を省略することもできる。

【 0 0 3 6 】

反射型の液晶表示パネルは一般に、電極を具備して液晶シャッタとして機能する液晶セルとそれに付随の駆動装置、反射層及び必要に応じての偏光板や補償用位相差板、光拡散層等の構成部品を適宜に組立てることなどにより形成される。本発明において反射型の液晶表示パネルについては、反射層を有するものである点を除いて特に限定はなく、図例の如く従来に準じた適宜な形態を有するものであってよい。なお図例では透明電極等の電極の記入を省略している。

【 0 0 3 7 】

従って液晶表示パネルを形成する液晶セルについては特に限定はなく例えば液

晶の配向形態に基づく場合、TN液晶セルやSTN液晶セル、垂直配向セルやHANセル、OCBセルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系の液晶セルなどの適宜なものを用いる。また液晶の駆動方式についても特に限定はなく例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜な駆動方式であってよい。さらにセル基板や電極は、照明光や表示光を透過させる必要がない位置では、透明基板や透明電極である必要はなく、不透明体にて形成することもできる。

【 0 0 3 8 】

反射型の液晶表示パネルでは反射層の配置が必須であるが、その配置位置については適宜に決定でき例えば図1に例示の反射層21の如く液晶セルの外側に設けることもできるし、図2に例示の反射層21'の如く液晶セルの内側に設けることもできる。反射層は、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率金属の粉末をバインダ樹脂中に含有する塗工層や蒸着方式等による金属薄膜の付設層、その塗工層や付設層を基材で支持した反射シート、金属箔などの従来に準じた適宜な反射層として形成することができる。なお図2の如く液晶セルの内部に反射層21'を設ける場合、その反射層は、前記の高反射率金属等の高導電性材料にて電極を兼ねるものとして形成することもできるし、透明電極等と併設することもでき、透明電極にて形成することもできる。

【 0 0 3 9 】

液晶表示パネルには表示光の制御を目的に必要に応じて図例の如く液晶セルの片側又は両側に偏光板24が配置される。偏光板としては適宜なものを用いることができ特に限定はない。ちなみにその例としてはポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したフィルム、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエー配向フィルムなどの偏光フィルムがあげられる。

【 0 0 4 0 】

また前記偏光フィルムの片面又は両面に耐水性等の保護目的で樹脂の塗布層や

フィルムのラミネート層等からなる透明保護層を設けた偏光板もあげられる。さらに液晶ポリマーや液晶含有のポリマーからなる偏光層を有する偏光板などもあげられる。透過率の高い偏光板が明るい表示等の点より好まし用いられる。

【0041】

一方、上記した補償用位相差板は、複屈折の波長依存性などを補償して視認性を向上させることなどを目的とし、視認側又は／及び背面側の偏光板と液晶セルの間等に必要に応じて配置される。補償用の位相差板としては各種の樹脂からなる延伸フィルムや液晶ポリマーの配向層を有するもの、無機結晶からなるものなど、その位相差特性等に応じて適宜なものを用いることができ、1層又は2層以上の位相差層の重畳層として形成されていてもよい。なお前記の延伸フィルムは、自由端や固定端による一軸延伸、二軸延伸や厚さ方向にも分子配向させる延伸などの各種の方式で延伸処理したものであってよい。

【0042】

他方、光拡散層は明暗ムラの防止による明るさの均等化や隣接光線の混交によるモアレの低減などを目的に必要に応じて設けられる。光拡散層としても適宜なものを用いることができる。ちなみにその例としては低屈折率の透明樹脂中に高屈折率の透明粒子を分散させた塗布硬化層や気泡を分散させた透明樹脂の塗布硬化層、基材表面を溶媒を介し膨潤させてクレイズを発生させたものや不規則な凸凹面を有する透明樹脂層、あるいはそれらの層を支持基材に設けた拡散シートなどがあげられる。

【0043】

前記の不規則な凸凹面は、基材やその上に設けた透明樹脂の塗布層の表面に粗面化处理したロールや金型等の粗面形状を転写する機械的方式又は／及び化学的处理方式などの適宜な方式で形成することができる。前記の透明粒子には例えば平均粒径が0.5～30 μm のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系粒子や、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系粒子などの適宜なものを1種又は2種以上用いる。なお光拡散層は、導光板に設けることもでき液晶表示装置の適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。また光拡散層として

は表示像を乱さない程度の弱い拡散能を示すものが好ましく用いられる。

【 0 0 4 4 】

本発明による反射型液晶表示装置は、図例の如く上記した面光源装置 1 0 の光出射側と液晶表示パネル 2 0 の視認側とを前記の面光源装置を形成する導光板 1、1 1 よりも屈折率が低い接着層 1 2 を介し接着して、入射側面からの入射光ないしその伝送光を導光板の後方に効率よく伝送できるようにしたものである。

【 0 0 4 5 】

前記の接着層 1 2 としては全反射効率及び界面反射の抑制による外光等の入射効率などの点より、導光板の屈折率より 0. 0 1 以上、就中 0. 0 2 ~ 0. 2、特に 0. 0 5 ~ 0. 1 5 低い屈折率のものが好ましい。また導光板と屈折率をバランスさせる実用性等の点よりは屈折率が 1. 4 9 以上の導光板と、屈折率が 1. 4 8 以下の接着層との組合せとすることが好ましい。さらに光損失の抑制による光利用効率の向上等の点よりは全光線透過率が 9 0 % 以上、就中 9 2 % 以上、特に 9 5 % 以上の接着層であることが好ましい。加えて光伝送損失の抑制や表示像の視認呆けを防止する点などよりヘイズ値が 1 0 % 以下、就中 8 % 以下、特に 5 % 以下の接着層であることが好ましい。

【 0 0 4 6 】

接着層の厚さは、前記した特性や接着力等に応じて適宜に決定でき、一般には 1 0 ~ 8 0 0 μm 、就中 2 0 ~ 6 5 0 μm 、特に 3 0 ~ 5 0 0 μm とされる。なお接着層を形成する接着剤には適宜なものを用いることができ、その種類については前記屈折率の点を除き特に限定はない。接着層は、接着剤の塗布方式などにて接着作業時に導光板や面光源装置等に直接形成することもできるが、作業の簡便性等の点よりは予め粘着シートやゲルシート等の接着シートとしたものが好ましく用いうる。

【 0 0 4 7 】

本発明による反射型液晶表示装置の視認は、フロント配置の面光源装置、特に上記したようにその導光板の長辺面ないし平坦面の透過光を介して行われる。ちなみに図 2 に例示の液晶セル内に反射層 2 1' を設けたものの場合の視認では、面光源装置の点灯モードにおいて導光板 1 の下面より出射した光が偏光板 2 4 や

液晶層 2 2 等を経由して反射層 2 1' を介し反射され、液晶層や偏光板等を逆經由して導光板 1 に至り長辺面 A 2 を透過した表示光が視認される。その場合、強い漏れ光は液晶表示パネルに対して垂直な正面方向とは角度が大きくズレた方向に出射し、正面方向に出射する漏れ光は弱く長辺面を介して正面方向の近傍で表示品位に優れる表示像を視認することができる。

【 0 0 4 8 】

一方、面光源装置が非点灯の外光モードの場合においても、導光板 1 の上面の長辺面 A 2 より入射した光が偏光板や液晶層や反射層等を前記に準じ透過・逆經由して導光板 1 に至り、長辺面を透過した表示像が正面方向の近傍で導光板による乱れ等が少ない表示品位に優れる状態で視認することができる。なお面光源装置の点灯・消灯は適宜な方式にて行うことができる。

【 0 0 4 9 】

本発明において、上記した液晶表示パネルを形成する偏光板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。その固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含ませて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。なお反射型液晶表示装置の形成に際しては上記以外の例えばアンチグレア層や反射防止膜などの適宜な光学素子を適宜に配置することもできる。

【 0 0 5 0 】

【実施例】

実施例 1

予め所定形状に加工したポリメチルメタクリレート板（屈折率 1. 5 0）の片側表面をダイヤモンドバイトにて切削し光出射手段を有する導光板を形成した。その導光板は、幅 6 0 mm、奥行 8 0 mm、入射側面の厚さ 1. 2 mm、対向端の厚さ 0. 6 mm であり、上下面が平坦でその上面に入射側面に平行な頂角が 7 0 ° で傾斜角 4 2. 5 度の光路変換面を具備する断面三角形の連続溝を 2 4 0 μ m のピッチで有してその溝間に前記上面に基づく平坦面を有し（図 2）、光路変換面の下

面に対する投影幅が $10 \sim 16 \mu\text{m}$ で入射側面より遠離るほど大きくなり、平坦面／光路変換面の下面に対する投影面積比が $15/1$ 以上のものであった。なお断面三角形の連続溝は、入射側面より 2mm 離れた位置より形成した。

【0051】

次に前記導光板の下面に、厚さ $300 \mu\text{m}$ 、屈折率 1.47 、全光線透過率 92% 、ヘイズ値 5% の粘着型接着シートを付設し、そのシート側を介し市販のノーマリーホワイトの反射型液晶表示パネルの視認側に接着した後、その導光板幅方向の入射側面に冷陰極管を配置し銀蒸着を施したポリエステルフィルムからなる光源ホルダにて包囲しその縁を導光板の上下端面に両面粘着テープで接着固定して面光源装置を形成し、フロントライト式の反射型液晶表示装置を得た。なお前記の面光源装置は、電源のオン／オフで点灯・消灯の切り替えを行うことができる。また反射型液晶表示パネルは、視認側に偏光板を有してカラーフィルター層は有しないタイプである。

【0052】

比較例

粘着型接着シートとして、屈折率が 1.53 のもの（厚さ $300 \mu\text{m}$ 、全光線透過率 92% 、ヘイズ値 5% ）を用いたほかは実施例1に準じて反射型液晶表示装置を得た。

【0053】

評価試験

実施例1、比較例で得た白状態の反射型液晶表示装置において面光源装置を点灯して点灯モードとし、導光板の幅方向の中心における視認面での奥行方向の正面輝度の分布を輝度計（トプコン社製、BM-7）にて調べ、その結果を図4に示した。なお画面の中央での正面輝度は、実施例1で $55 \text{cd}/\text{m}^2$ 、比較例で $45 \text{cd}/\text{m}^2$ であった。図4より実施例1では比較例との対比より、表示画面上での輝度のバラツキが少なくその均一性が向上していることがわかる。なお外光モードではその表示に相違は認められなかった。

【0054】

前記において用いた反射型液晶表示パネルは、視認側に偏光板を有してカラー

フィルター層を有しないタイプであることより、比較例での光源より遠い位置での輝度低下は偏光板による吸収損失に基づくものであると思われ、それにカラーフィルター層が介在した場合には比較例での光源より遠い位置の輝度低下は更に大きくなると予測され、実施例との輝度差が更に大きくなると考えられる。以上より実施例では大型の画面サイズにても明るくてその均一性に優れる良好な表示品位のフロントライク反射型液晶表示装置の実現されていることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例の断面図

【図 2】

他の実施例の断面図

【図 3】

光出射手段の説明図

【図 4】

輝度分布を示したグラフ

【符号の説明】

1、11：導光板

A：光出射手段

A1：光路変換面 A2：長辺面

1a：平坦面

10：面光源装置（2：光源）

12：接着層

20：反射型液晶表示パネル

21：反射層 21'：電極兼用反射層

22：液晶層 24：偏光板

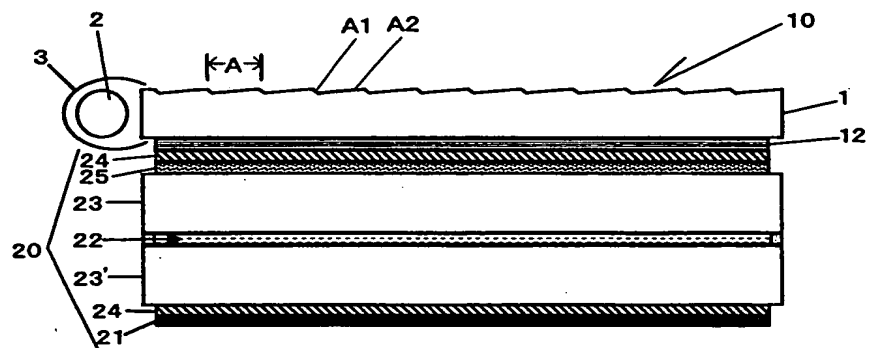
23、23'、23''：セル基板

特許出願人 日東電工株式会社

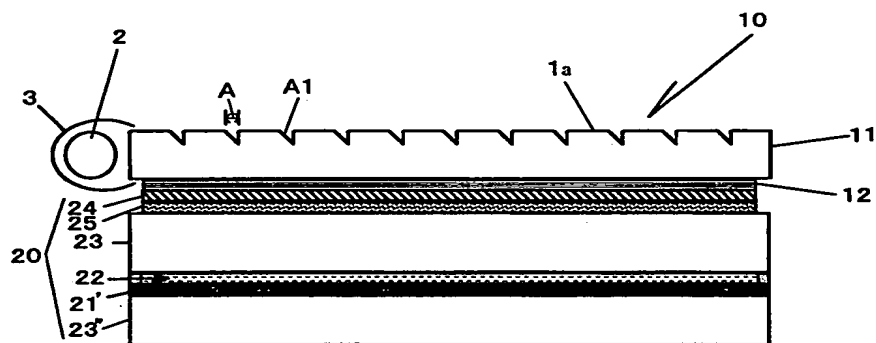
代 理 人 藤 本 勉

【書類名】 図面

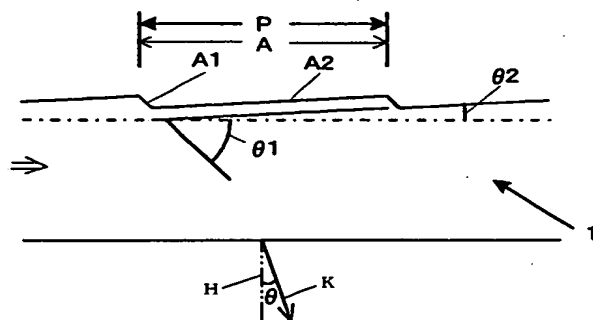
【図 1】



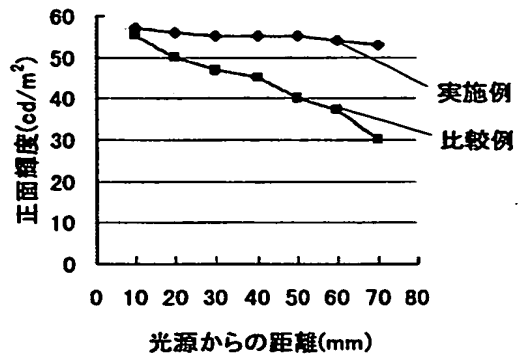
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 点灯モードでの輝度のバラツキを抑制してコントラストや明るさ等の視認性に優れるフロントライト式の反射型液晶表示装置の開発。

【解決手段】 入射側面からの入射光を上下面の一方に形成した光出射手段（A）を介して上下面の他方より出射する導光板（1）における1又は2以上の側面に光源（2）を配置してなる面光源装置（10）の光出射側と、反射層（21）を有する液晶表示パネル（20）の視認側とを前記の導光板よりも屈折率が低い接着層（12）を介して接着してなる反射型液晶表示装置。

【効果】 導光板下面での反射を抑制してその反射光と液晶表示パネルの表示像とが重複して白呆けやコントラスト低下を生じることを防止し、明るさとその均一性に優れてコントラスト等の表示品位に優れる。

【選択図】 図1

特2000-203944

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-203944	
受付番号	50000845503	
書類名	特許願	
担当官	第一担当上席	0090
作成日	平成12年 7月 6日	

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 7月 5日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003964]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
氏 名 日東電工株式会社